

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 563 498 A1**

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 92810232.6

Int. Cl.⁵: **B41M 1/18, B41M 1/12,
D06P 5/00, G01J 3/52**

Anmeldetag: 30.03.92

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.10.93 Patentblatt 93/40

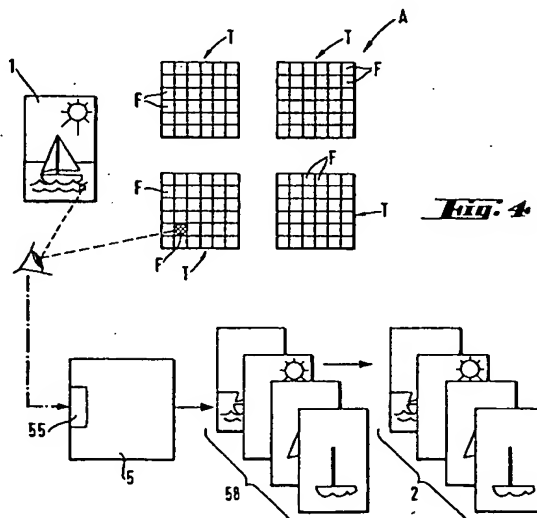
Anmelder: **CIBA-GEIGY AG**
Klybeckstrasse 141
CH-4002 Basel(CH)

Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE ES FR GB IT LI NL

Erfinder: **Hermann, Hanspeter**
Im Leh 56
7850 Lörrach-Hauingen(DE)

Mehrfarbendruckverfahren, insbesondere Mehrfarbenrastersiebdruckverfahren für textile Substrate.

Auf dem selben Substrat, auf dem das Motiv gedruckt werden soll, wird unter identischen Druckbedingungen ein Farbatlas gedruckt, der eine Anzahl von Farbtafeln umfasst, die ihrerseits je eine Anzahl von Farbfeldern enthalten, die dem Übereinanderdruck von drei ausgewählten Druckfarben aus einem beschränkten Satz von vorgegebenen Druckfarben bei unterschiedlichen Abstufungen der Rasterprozentwerte der dem Druck zugrundeliegenden Rastersiebdruckschablonen für die drei Druckfarben darstellen. Die Druckvorlage wird in eine Vielzahl von insbesondere punktförmigen Bildbereichen eingeteilt, und für jeden dieser Bereiche wird der Farbeindruck bestimmt. Durch Vergleich mit den Farbfeldern des Farbatlas werden für jeden Bereich die Rasterprozentwerte der Rastersiebdruckschablonen bestimmt. Anhand dieser Rasterprozentwerte werden die erforderlichen Rasterfilme und daraus die Rastersiebdruckschablonen für die beteiligten Druckfarben hergestellt. Der Druck des Motivs erfolgt in einer Siebdruckmaschine mit den so hergestellten Rastersiebdruckschablonen.



EP 0 563 498 A1

Die Erfindung betrifft ein Mehrfarbendruckverfahren für textile Substrate gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 1, insbesondere ein Mehrfarbenrastersiebdruckverfahren gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 2 und ein Mehrfarben-Inkjet-Druckverfahren nach dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 11.

Während das mehrfarbige Drucken auf Papier und vergleichbaren Substraten heute im wesentlichen als beherrschbar angesehen werden kann, ist der Fachmann beim mehrfarbigen Bedrucken von textilen Substraten nach wie vor mit grossen Schwierigkeiten konfrontiert, wenn es sich um schwierige Motive bzw. Farbtöne handelt oder wenn hohe Ansprüche an die Brillanz der gedruckten Farben gestellt werden.

Zum Drucken auf textilen Substraten bedient man sich üblicherweise des Siebdruckverfahrens, bei dem für jede am Druckprozess beteiligte Druckfarbe eine eigene Siebdruckschablone benötigt wird. Siebdruckschablonen können entweder voll durchlässig oder zur Erzielung von Halbtönen analog zu den Rasterdruckplatten im Offsetdruck auch gerastert ausgebildet sein; in letzterem Fall wird hier von Rastersiebdruckschablonen gesprochen. Als Rasterprozentwert einer Rastersiebdruckschablone wird, ebenfalls wieder in Analogie zum Offsetdruck, das Verhältnis des durchlässigen Flächenanteils zur gesamten Fläche einer gedachten Elementarfläche der Rastersiebdruckschablone verstanden.

Beim Drucken auf Papier und vergleichbaren Substraten wird das gesamte zu druckende Motiv aus einem beschränkten Satz von in der Regel vier standardisierten Druckfarben (meist cyan, gelb und magenta sowie schwarz) aufgebaut. Der Fall von Sonderfarben ist für das folgende unerheblich und bleibt daher ausser Betracht. Die das zu druckende Motiv enthaltende Druckvorlage wird mittels eines lithographischen Abtastgeräts bildelementweise fotoelektrisch ausgemessen, und aus den dabei gewonnenen Messdaten werden (heute elektronisch mittels digitaler Bildverarbeitung) sogenannte Farbauszüge erstellt, welche die Anteile der vier Standard-Druckfarben am Motiv repräsentieren. Anhand dieser Farbauszüge werden dann Rasterfilme erzeugt, die zur Herstellung der einzelnen Druckplatten für die beteiligten vier Druckfarben dienen.

Dieses im Offsetdruck (und in etwas abgewandelter Form auch im Tief- und Flexodruck) bewährte Vorgehen ist aufgrund des völlig anderen Farbaufbaus auf textilen Substraten bestenfalls nur bedingt einsetzbar und führt in den meisten Fällen zu höchst unbefriedigenden Druckergebnissen. Für das mehrfarbige Bedrucken von textilen Substraten geht man deshalb in der Regel einen anderen Weg.

Die Druckvorlage bzw. das darauf enthaltene zu druckende Motiv wird in einzelne Bereiche zerlegt, denen jeweils eine einzelne, dem tatsächlichen Farbton möglichst nahekommende Druckfarbe zugeordnet wird. Für jede der vorgesehenen Druckfarben wird dann eine Siebdruckschablone erstellt, die in allen zur betreffenden Druckfarbe gehörigen Bereichen des Motivs durchlässig ist. Die Erstellung der Siebdruckschablonen erfolgt heute ebenfalls mit fotoelektrischen Bildabtastgeräten (lithographischen Scannern) und unterstützt durch digitale Bildverarbeitung mit analogen Geräten wie bei der Herstellung von Offsetdruckplatten.

Aus Aufwandgründen und aus Gründen der praktischen Machbarkeit kann die Anzahl der bei diesem Verfahren eingesetzten Druckfarben in der Praxis nicht beliebig hoch sein. Einerseits ist die Herstellung von Siebdruckschablonen an sich zeit- und entsprechend kostenaufwendig, andererseits sind übliche Siebdruckanlagen in der Regel nicht für mehr als etwa zehn Druckfarben eingerichtet. In der Praxis ist man hier also Beschränkungen unterworfen, die insbesondere bei höheren Ansprüchen an die Wiedergabequalität oftmals zu unbefriedigenden Druckergebnissen führen. Ausserdem sind mit diesem bekannten Verfahren Spezialeffekte wie zum Beispiel fein abgestufte Farbtonverläufe oder Schatten und 3D-Effekte nicht oder nur sehr schwierig zu realisieren. Auch kritische Farbtöne wie zum Beispiel Hautfarben lassen sich bei diesem Verfahren nicht ohne Abstriche erzeugen.

Durch die vorliegende Erfindung sollen nun diese Schwierigkeiten und Einschränkungen beim Bedrucken von textilen Substraten überwunden und ein Verfahren der im Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs definierten gattungsgemässen Art dahingehend verbessert werden werden, dass auf herkömmlichen Siebdruckanlagen eine wesentliche Verbesserung der Wiedergabequalität und eine erhöhte Brillanz der gedruckten Farbtöne erreichbar werden und dass ohne wesentlichen Zusatzaufwand auch Spezialeffekte wie Schattierungen, fein abgestufte Farbtonverläufe, 3D-Effekte etc. realisierbar sind. Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, diese Vorteile auch bei anderen Druckverfahren für textile Substrate, beispielsweise etwa einem Inkjet-Rasterdruckverfahren zu erreichen.

Das erfindungsgemässe Verfahren, das dieser Aufgabenstellung gerecht wird, ist durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gekennzeichnet. Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen des Verfahrens ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Im folgenden wird das erfindungsgemässe Verfahren insbesondere am Beispiel eines Rastersiebdruckverfahrens in Verbindung mit der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

- Fig. 1 schematisch die wichtigsten Stufen eines Siebdruckverfahrens allgemein,
 Fig. 2 ein Schema der wichtigsten Stufen der Herstellung von Raster Siebdruckschablonen allgemein,
 Fig. 3 eine Farbtabelle eines Farbatlas,
 Fig. 4 ein Prinzipschema einer Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens,
 Fig. 5 eine schematische Darstellung einer abgewandelten Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens und
 Fig. 6 schematisch eine Ebene eines Farb- raums zur Verdeutlichung der Auswahlkriterien der Druckfarben.

Der prinzipielle Ablauf eines (Raster-) Siebdruckverfahrens geht aus Figur 1 hervor. Eine Druckvorlage 1 enthält das zu druckende Motiv, hier zum Beispiel in Form eines Segelboots mit Sonne. Von dieser Druckvorlage 1 wird für jede der beim Drucken zu verwendenden Druckfarben eine (Raster-) Siebdruckschablone 2 hergestellt. Diese Schablonen 2 werden dann einer Mehrfarbensiebdruckanlage 3 zugeführt, in welcher das zum Beispiel textile Substrat 4 nach Massgabe der Schablonen 2 mit den einzelnen Druckfarben bedruckt wird. Das als Ergebnis dieses Vorgangs entstehende, mit dem Motiv der Druckvorlage 1 bedruckte Substrat ist mit 9 bezeichnet. So weit stimmt das erfindungsgemässe Verfahren mit herkömmlichen Verfahren vollkommen überein, so dass sich diesbezüglich eine nähere Erläuterung erübrigt.

In Figur 2 sind die für die Erstellung der Siebdruckschablonen 2 typischen Schritte, wie sie sich bei Verwendung einer heute üblichen computerge- steuerten lithographischen Rasterfilmbelichtungs- anlage 5 ergeben, schematisch dargestellt. Die Be- lichtungsanlage 5 umfasst typischerweise im we- sentlichen ein fotoelektrisches Abtastsystem 51 und ein Belichtungssystem 52 sowie einen diese beiden Systeme steuernden und die Verbindung zur Bedienungsperson herstellenden Steuercompu- ter 53 mit den üblichen Eingabe- und Anzeigeein- heiten 54 und 55 zur interaktiven Kommunikation mit der Bedienungsperson. Eine typische bekannte Rasterfilmbelichtungsanlage dieser Art die weltweit in lithographischen Betrieben eingesetzt wird, wird zum Beispiel von der Firma Scitex vertrieben. Die folgenden Ausführungen beziehen sich aus Grün- den der einfacheren Verständlichkeit auf diese be- kannte Anlage. Es versteht sich jedoch, dass das erfindungsgemässe Verfahren keineswegs auf die Verwendung dieser speziellen Anlage und auf die Verwendung einer Rasterfilmbelichtungsanlage überhaupt beschränkt ist.

Das Abtastsystem 51 liest das Motiv der Druckvorlage 1 in die Anlage 5 ein. Hierbei wird die Druckvorlage bzw. das Motiv bildelement(pixel)-

weise fotoelektrisch ausgemessen (gescannt), und zwar üblicherweise entweder in standardisierten Farbkanälen (typischerweise rot, grün, blau und visual bzw. infrarot entsprechend den Standard- druckfarben cyan, magenta, gelb und neutral- schwarz) oder in einer Anzahl von mehr oder weni- ger engen Spektralbereichen. Die Gesamtheit der dabei erzeugten Messdaten stellt das Motiv in elek- tronisch gespeicherter Form dar. Aus den eingele- senen Daten erzeugt der Computer 53 nach den üblichen Methoden der elektronischen Bildbearbei- tung entweder vollautomatisch oder interaktiv mit der Bedienungsperson (in elektronischer Form) Farbauszüge 56, welche die Anteile der einzelnen beim Drucken zum Einsatz gelangenden Druckfar- ben am Gesamtmotiv wiedergeben. Die Farbauszü- ge 56 lassen sich auf dem Bildschirm 54 anzeigen, wobei die Bedienungsperson über die Eingabeein- heit 55 (Tastatur, Maus, Graphiktablett, etc.) bild- elementweise Korrekturen anbringen kann.

Auf der Grundlage der Farbauszüge 56 werden nun im Belichtungssystem 52 Rasterfilme 58 für jede der am Druck beteiligten Druckfarben erzeugt. Dazu berechnet der Steuercomputer 53 für jede der beteiligten Druckfarben aus den Daten des zugehörigen Farbauszugs 56 den erforderlichen Rasterprozentwert R_i des Rasterfilms für jedes ein- zelne Bildelement des Motivs und daraus die erfor- derlichen Belichtungsdaten für das betreffende Bildelement des Rasterfilms auf der Grundlage von standardisierten oder z.B. durch entsprechende Pa- rametereingaben definierten Druckbedingungen. Die Gesamtheit der Rasterprozentwerte R_i , welche für die Belichtung der Rasterfilme 58 massgeblich sind, ist in der Figur 2 durch (selbstverständlich nur als Daten vorliegende) Rasterauszüge 57 symboli- siert. Auch bei diesem Schritt kann die Bedienungs- person interaktiv Einfluss nehmen, indem sie bei- spielsweise Korrekturen oder überhaupt die Raster- prozentwerte R_i für einzelne oder alle Bildelemente eingeben kann. Wie weiter unten noch näher aus- geführt wird, macht das erfindungsgemässe Ver- fahren von genau dieser Möglichkeit Gebrauch.

In einem letzten Schritt werden nun nach be- kannten standardisierten Methoden aus den Raster- filmen 58 die Raster Siebdruckschablonen 2 für die einzelnen am Druck beteiligten Druckfarben herge- stellt. Dies erfolgt absolut konventionell, z.B. so wie in der von Schweiz. Seidengazefabrik AG, CH- 9425 Thal herausgegebenen Firmenschrift "SST - a handbook for the screen printer" dargelegt, und bedarf deshalb keiner näheren Erläuterung.

Die Herstellung der Siebdruckschablonen kann selbstverständlich auch nach den klassischen (z.B. fotografischen) Methoden der Lithographie durch die üblichen Manipulationen der Filme erfolgen.

Wie schon einleitend ausgeführt, führen diese bekannten Methoden der Herstellung der Sieb-

druckschablonen bei Verwendung von Papier oder vergleichbaren Substraten zu befriedigenden Druckergebnissen. Bei textilen Substraten ist das Ergebnis im allgemeinen nur dann befriedigend, wenn eine Separation des Motivs der Druckvorlage in Teilbereiche derart erfolgt, dass jedem Teilbereich jeweils nur eine einzige Druckfarbe einer zur Verfügung stehenden Anzahl verschiedener Druckfarben zugeordnet wird, so dass diese Teilbereiche später dann auch nur mit jeweils einer einzigen Druckfarbe bedruckt werden, also kein Übereinanderdruck erfolgt. Da die Anzahl der Druckfarben aus Praktikabilitätsgründen nicht beliebig gross sein kann, wird dadurch die Vielfalt der im Druck erreichbaren Farbtöne und Schattierungen erheblich beschränkt. Dieses Problem wird nun durch die im folgenden näher erläuterten erfindungsgemässen Verfahrensmassnahmen behoben.

Als erster grundlegender Schritt des erfindungsgemässen Verfahrens wird auf demselben textilen Substrat, auf dem der Druck des Motivs erfolgen soll, ein im folgenden als Farbatlas bezeichneter Satz von Eichdrucken hergestellt, und zwar unter genau denselben Druckbedingungen, wie sie auch später beim Drucken des Motivs vorliegen. Der Farbatlas A (Figur 4) umfasst eine von der Anzahl der Druckfarben aus einem beschränkten Satz von nach noch zu erläuternden Kriterien ausgewählten Druckfarben abhängige Anzahl von Farbtafeln T. Diese bestehen, wie die Figur 3 zeigt, je aus einer zum Beispiel quadratischen Anordnung einer Vielzahl von einzelnen Farbfeldern F. Jedes Farbfeld F innerhalb einer Farbtafel T stellt den Übereinanderdruck von maximal drei für ein und dieselbe Farbtafel stets gleichen Druckfarben mit unterschiedlichen Anteilen der drei Farben dar. Der Anteil einer der drei Farben ist innerhalb einer Farbtafel konstant (0-100%), die Anteile der beiden anderen Farben variieren stufenweise je zwischen 0 und 100%. Für die Darstellung sämtlicher Kombinationen der Übereinanderdrucke dreier Druckfarben ist also eine der Anzahl der gewünschten Abstufungen entsprechende Anzahl von Farbtafeln erforderlich.

Für den Druck der Farbfelder F bzw. der Farbtafeln T des Farbatlas A werden nach irgendeiner an sich bekannten Methode zwei Typen von Raster-siebdruckschablonen hergestellt. Der eine Typus weist über seine gesamte Fläche konstante Rasterprozentwerte unterschiedlicher Abstufungen auf. Der andere Typus enthält streifenförmige Zonen jeweils konstanter, aber untereinander unterschiedlich abgestufter Rasterprozentwerte. Es ist offensichtlich, dass mit diesen zwei Typen von Siebdruckschablonen sämtliche Farbtafeln T des Farbatlas A gedruckt werden können. Die Abstufungen der Rasterprozentwerte der Siebdruckschablonen sind mit Vorteil so gewählt, dass sich in den

gedruckten Farbfeldern F ein im wesentlichen linear abgestufter Tonwertverlauf der einzelnen Farben ergibt. Da der Tonwertverlauf im Unterschied zu Papier und vergleichbaren Substraten bei textilen Substraten nicht linear ist und von einer Reihe von Einflussfaktoren abhängt, müssen die Abstufungen der Rasterprozentwerte durch Ausprobieren mit unterschiedlichen Werten empirisch ermittelt werden. Beispielsweise hat sich eine Abstufungsreihe der Rasterprozentwerte von 100, 70, 50, 35, 25, 15, 10, 7, 4, 2, 0 (jeweils %) als für viele praktische Fälle geeignet erwiesen. Mit dieser Abstufungsreihe umfasst jede Farbtafel T $11 \times 11 = 121$ verschiedene Farbfelder F. Vorzugsweise beschränkt man den Gesamtfarbauftrag auf z.B. 250%, so dass die jeweils dritte Druckfarbe nur in weniger Tonwertabstufungen vorliegt. Im angenommenen Beispiel sind dies 9 Abstufungen mit den entsprechenden Rasterprozentwerten 50, 35, 25, 15, 10, 7, 4, 2 und 0 (jeweils %). Ist der Rasterprozentwert der Siebdruckschablone für eine oder zwei der jeweils drei Druckfarben 0%, so handelt es sich um den Übereinanderdruck von nur zwei Farben bzw. überhaupt nur um einen Einfarbindruck. Betragen alle drei Rasterprozentwerte 0%, so handelt es sich beim betreffenden Farbfeld um unbedrucktes Substrat.

Die Auswahl der Druckfarbentripel aus dem zur Verfügung stehenden beschränkten Satz von Druckfarben erfolgt mit Vorzug gemäss den z.B. in der EP-A-0 446 168 beschriebenen Kriterien derart, dass sich die einzelnen durch den Übereinanderdruck der drei Druckfarben des jeweiligen Druckfarbentripels abgedeckten Teilräume des mit allen Druckfarben insgesamt überhaupt darstellbaren druckbaren Farbraums gegenseitig nicht überlappen, wie dies die Figur 6 verdeutlicht, die einen repräsentativen Schnitt durch einen typischen Farbraum, wie er z.B. in der genannten EP-A-0 446 168 beschrieben ist, zeigt. Der gesamte Farbraum ist darin mit FR bezeichnet, die im Schnitt im wesentlichen dreieckförmigen Teilräume tragen die Bezeichnungen TR_1 - TR_5 . Die Punkte P_1 - P_6 stellen in der gezeigten Schnittebene den Farbort jeweils einer einzelnen von hier insgesamt sechs Druckfarben dar. Näheres ist der genannten EP-A-0 446 168 zu entnehmen.

Die Farbfelder F des gemäss dem Vorstehenden gedruckten Farbatlas A stellen also den gesamten mit dem gewählten Satz von Druckfarben erzeugbaren Farbraum in diskreten Abstufungen dar. Jedes Farbfeld F repräsentiert einen definierten Farbort (Farbeindruck) innerhalb des Farbraums, und zu jedem Farbfeld F sind die unter den zugrundegelegten Druckbedingungen zur Erzielung des betreffenden Farbeindrucks erforderlichen Rasterprozentwerte R_i in den zugehörigen Raster-siebdruckschablonen für die jeweiligen drei Druckfarben bekannt. Die auf diese Weise für die zugrun-

degelegten Druckbedingungen und das gewählte Substrat ermittelten Zuordnungen von Farbeindrücken (Farborten) und Rasterprozentwerten der Siebdruckschablonen werden nun im Rahmen des erfindungsgemässen Verfahrens für die Herstellung der für den Druck des Motivs erforderlichen Raster-siebdruckschablonen eingesetzt.

Gemäss dem in Figur 4 schematisch dargestellten einfachsten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Verfahrens wird die Druckvorlage 1 mit dem auf ihr enthaltenen Motiv bildelementweise visuell mit dem Farbatlas A verglichen. Unter Bildelement wird dabei ein mehr oder weniger grosser Bereich der Druckvorlage, vorzugsweise ein punktförmiger Bereich verstanden. Die Grösse des (punktförmigen) Bereichs richtet sich nach dem Auflösungsvermögen der benutzten lithographischen Rasterfilmbelichtungsanlage. Für jedes Bildelement der Druckvorlage 1 wird der Farbeindruck visuell bestimmt und im Farbatlas A das diesem Farbeindruck am nächsten kommende Farbfeld F ermittelt. Die diesem Farbfeld zugeordneten Daten über die maximal drei beteiligten Druckfarben und die zugehörigen Rasterprozentwerte werden dann über die Eingabeeinrichtung 55 in den Steuercomputer 53 der Rasterfilmbelichtungsanlage 5 eingegeben, die Bildelemente werden "rezeptiert". Wenn auf diese Weise die Daten für sämtliche Bildelemente der Druckvorlage eingegeben sind, erzeugt die Rasterfilmbelichtungsanlage 5 aufgrund der eingegebenen Rasterprozentwerte die Rasterfilme 58 für die einzelnen Druckfarben. Daraus werden dann in der schon erläuterten Weise die Rastersiebdruckschablonen 2 für den Druck des Motivs hergestellt.

Die Figur 5 zeigt den schematischen Ablauf einer Erweiterung des erfindungsgemässen Verfahrens. Bei dieser Ausführungsform werden die Farbeindrücke der einzelnen Felder F des Farbatlas A mittels eines Farbmessgeräts 6 messtechnisch erfasst und die dabei für jedes Farbfeld ermittelten Farbwertdaten in Zuordnung zu den zugehörigen Daten über die beteiligten Druckfarben und die jeweiligen Rasterprozentwerte R_i für diese Druckfarben in einem vorzugsweise elektronischen Speicher 7 abgelegt. Als Farbwertdaten eignen sich insbesondere die Koordinaten eines Farbkoodinaten-systems wie zum Beispiel das L,a,b- oder das L,u,v-System gemäss CIE (Commission Internationale de l'Eclairage).

In analoger Weise werden auch die Farbeindrücke (Farborte) der einzelnen Bildelemente der Druckvorlage 1 mittels eines Farbmessgeräts 7 messtechnisch als Farbwertdaten erfasst. Die Farbwertdaten der einzelnen Bildelemente der Druckvorlage werden dann (von Hand oder automatisch) einem Vergleichler 8 zugeführt, der mit dem Speicher 7 verbunden ist und für jedes Bildelement der

Druckvorlage aufgrund der ihm zugeführten Farbwertdaten die entsprechenden Rasterprozentwerte R_i aus dem Speicher 7 liest. Diese Rasterprozentwerte werden dann wieder entweder von Hand oder vorzugsweise automatisch der Rasterfilmbelichtungsanlage zugeführt, die daraus die entsprechenden Rasterfilme erzeugt.

Als Farbmessgerät 6 kann ein von Hand auf den einzelnen Bildelementen der Druckvorlage 1 bzw. auf den einzelnen Farbfeldern F des Farbatlas A zu positionierendes Gerät oder vorzugsweise ein Abtastgerät eingesetzt werden, das die Positionierung und Messung selbsttätig durchführt. Beispielsweise kann dafür das in der Rasterfilmbelichtungsanlage 5 selbst ohnehin enthaltene Abtastsystem 51 eingesetzt werden. Ferner kann auch der Speicher 7 und der Vergleichler 8 durch den Steuercomputer 53 der Rasterfilmbelichtungsanlage 5 realisiert sein. Selbstverständlich sind auch andere apparative Implementationen des erfindungsgemässen Verfahrens möglich.

Das erfindungsgemässe Verfahren ist keineswegs auf die vorstehend beispielsweise erläuterte Rastersiebdrucktechnik beschränkt, sondern kann generell bei anderen, insbesondere bildelementorientierten Drucktechniken, insbesondere beispielsweise auch im Zusammenhang mit sog. Inkjet-Druckanlagen eingesetzt werden.

Sogenannte Inkjet-Druckanlagen oder -drucker ("Tintenstrahl-Drucker") weisen eine der Anzahl zu verwendender Druckfarben ("Drucktinten") entsprechende Anzahl von feinen Düsen auf, aus denen die Druckfarben in Form von feinen Tröpfchen auf das Substrat gesprüht werden. Der Farbeindruck eines Bildelements des Substrats ergibt sich dabei aus den absoluten und relativen Mengenanteilen der im Bereich dieses Bildelements auf das Substrat aufgespritzten Druckfarben, wobei diese Mengenanteile, die zum Beispiel als Anzahl von Einheitströpfchen (z.B. 0-16 Tröpfchen) definiert sein können, durch entsprechende elektrische Ansteuerung der Düsen festgelegt werden. Die Ansteuerung der Düsen erfolgt rechnergestützt aufgrund einer Druckdatentabelle, welche für jedes zu druckende Bildelement der Druckvorlage die unter den gegebenen Druckbedingungen zur drucktechnischen Reproduktion desselben erforderlichen Mengenanteile der einzelnen Druckfarben enthält. Diese Druckdatentabelle bildet damit die Entsprechung zur Gesamtheit der Rasterprozentwerte einer Druckvorlage beim oben erläuterten Beispiel des Rastersiebdruckverfahrens, da diese Rasterprozentwerte bzw. die auf diesen basierend hergestellten Rastersiebdruckschablonen letzten Endes auch nichts anderes bewirken als die Mengen der beteiligten Druckfarben zu steuern und somit ein Mass für die Mengenanteile der beteiligten Druckfarben darstellen. Wegen dieser unmittelbaren Entspre-

chung Rasterprozentwerte - Mengenanteile können die vorstehend anhand des Rastersiebdruckverfahrens erläuterten Prinzipien des erfindungsgemässen Verfahrens sehr einfach auf das Inkjet-Verfahren übertragen werden. An die Stelle der Rasterprozentwerte treten dabei sowohl beim zu reproduzierenden Motiv als auch beim Farbatlas einfach die Druckdatentabelle bzw. die in ihr enthaltenen Mengenanteile der einzelnen Druckfarben. Der eigentliche Druckvorgang, d.h. die auf die Erstellung der Druckdatentabelle folgenden Schritte (das Bedrucken des Substrats mittels einer Inkjet-Anlage aufgrund der genannten Druckdatentabelle) ist genauso standardisiert wie die Herstellung der Rastersiebdruckschablonen aufgrund der Rasterprozentwerte und das Drucken in der Siebdruckanlage selbst.

Bei der weiter oben beschriebenen visuellen Abmusterung der Druckvorlage und der Eingabe der entsprechenden Rasterprozentwerte in den Steuercomputer 53 der Rasterfilmbelichtungsanlage 5 bzw. in die analoge Einrichtung im Fall des Inkjet-Drucks oder eines anderen Druckverfahrens wird man aus Gründen der Praktikabilität die Bildbereiche der Druckvorlage nicht allzu klein wählen; insbesondere wird man Bildpunkte gleichen Farbtönen zu grösseren Bezirken zusammenfassen. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, aus der gesamten Druckvorlage nur einige charakteristische, für den Farbeindruck besonders massgebende bzw. kritische Bildbereiche auszuwählen und die Korrekturmassnahmen, d.h. die Bestimmung der erforderlichen Rasterprozentwerte bzw. Mengenanteile der beteiligten Druckfarben anhand des Farbatlas nur für diese Bereiche exakt durchzuführen. Die übrigen Bereiche können dann entsprechend approximativ korrigiert bzw. behandelt werden, beispielsweise etwa analog zum Tonwertverlauf im Farbatlas. Es sind hier zahlreiche Vorgehensweisen möglich, und der Fachmann bedarf diesbezüglich keiner näheren Erläuterung.

Durch das erfindungsgemässe Verfahren werden die Beschränkungen herkömmlicher Methoden beim Drucken auf textilen Substraten überwunden. Insbesondere ist es dadurch möglich, jedes Bildelement des Motivs mit der optimalen Kombination von Druckfarben zu drucken und damit einerseits bisher nur schwierig zu realisierende Spezialeffekte und das Drucken von kritischen Farbtönen zu ermöglichen und andererseits mit einer relativ geringen Gesamtanzahl von Druckfarben eine bisher nie erreichte Brillanz der Farbeindrücke zu erzielen.

Patentansprüche

1. Mehrfarbendruckverfahren für textile Substrate, bei welchem eine Druckvorlage in Bildbereiche eingeteilt und für jeden Bildbereich die unter

vorgegebenen definierten Druckbedingungen erforderlichen Mengenanteile der am Druck beteiligten Druckfarben bestimmt werden und bei welchem ferner die Volumina der beim eigentlichen Druckvorgang auf das Substrat in den einzelnen Bildbereichen aufgetragenen Druckfarben anhand der genannten Mengenanteile festgelegt werden, dadurch gekennzeichnet,

- dass auf einem mit dem zu bedruckenden Substrat übereinstimmenden Testsubstrat unter mit den genannten definierten Druckbedingungen übereinstimmenden Druckbedingungen ein Farbatlas gedruckt wird,
- welcher Farbatlas eine Anzahl von Farbatfeln umfasst, die ihrerseits je eine Anzahl von Farbfeldern enthalten, welche jeweils den Überlappendruck von wenigstens zwei ausgewählten Druckfarben aus einem beschränkten Satz von vorgegebenen Druckfarben bei unterschiedlichen Abstufungen der Mengenanteile der genannten wenigstens zwei ausgewählten Druckfarben darstellen,
- dass für jeden der genannten Bildbereiche der Druckvorlage der Farbeindruck bestimmt wird,
- dass die Mengenanteile der am Druck beteiligten Druckfarben für jeden dieser Bildbereiche durch Vergleich dessen Farbeindrucks mit den Farbfeldern des Farbatlas ermittelt werden,
- und dass der Druckvorgang mit den so ermittelten Mengenanteilen unter den genannten definierten Druckbedingungen durchgeführt wird.

2. Mehrfarbenrastersiebdruckverfahren für textile Substrate, wobei anhand einer Druckvorlage ein Satz von Rastersiebdruckschablonen erstellt und der Druckvorgang auf der Grundlage dieser Rastersiebdruckschablonen unter definierten Druckbedingungen durchgeführt wird, dadurch gekennzeichnet,

- dass auf einem mit dem zu bedruckenden Substrat übereinstimmenden Testsubstrat unter mit den genannten definierten Druckbedingungen übereinstimmenden Druckbedingungen ein Farbatlas gedruckt wird,
- welcher Farbatlas eine Anzahl von Farbatfeln umfasst, die ihrerseits je eine Anzahl von Farbfeldern enthalten, welche jeweils den Überlappendruck von wenigstens zwei ausgewählten Druckfarben aus einem beschränkten Satz von vorgegebenen Druckfarben bei unterschiedli-

- chen Abstufungen der Rasterprozentwerte der dem Druck zugrundeliegenden Rastersiebdruckschablonen für die wenigstens zwei ausgewählten Druckfarben darstellen,
- dass die Druckvorlage in eine Vielzahl von insbesondere punktförmigen Bereichen eingeteilt wird,
 - dass für jeden dieser Bereiche der Farbeindruck bestimmt wird,
 - dass für jeden dieser Bereiche durch Vergleich dieses Farbeindrucks mit den Farbfeldern des Farbatlas die erforderlichen Rasterprozentwerte der Rastersiebdruckschablonen im betreffenden Bereich ermittelt werden,
 - und dass die für den Druckvorgang erforderlichen Rastersiebdruckschablonen für jede der am Druckvorgang beteiligten Druckfarben anhand der so ermittelten Rasterprozentwerte angefertigt werden und der Druckvorgang mit den so auf der Grundlage der Rasterprozentwerte angefertigten Rastersiebdruckschablonen unter den genannten definierten Druckbedingungen durchgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Farbatlas gedruckt wird, dessen Farbfelder jeweils den Übereinanderdruck von maximal drei ausgewählten Druckfarben aus dem genannten beschränkten Satz von vorgegebenen Druckfarben bei unterschiedlichen Abstufungen der Rasterprozentwerte der dem Druck zugrundeliegenden Rastersiebdruckschablonen für die maximal drei ausgewählten Druckfarben darstellen.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Erstellung des Farbatlas die Rasterprozentwerte der dem Druck zugrundeliegenden Rastersiebdruckschablonen so abgestuft werden, dass die resultierenden Farbfelder einen im wesentlichen gleichmässig abgestuften Tonwertverlauf aufweisen.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Farbeindrücke der Farbfelder des Farbatlas in Zuordnung zu den zugehörigen Rasterprozentwerten der dem Druck der Farbfelder zugrundeliegenden Rastersiebdruckschablonen gespeichert werden und dass der Vergleich der Farbeindrücke der Bereiche der Druckvorlage mit den Farbeindrücken der Farbfelder des Farbatlas anhand der gespeicherten Farbeindrücke der Farbfelder erfolgt.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Farbeindrücke der Farbfelder des Farbatlas und die Farbeindrücke der Bereiche der Druckvorlage messtechnisch erfasst werden und der Vergleich anhand von messtechnisch erfassten Farbwertdaten erfolgt.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass als Farbwertdaten Farbdichtewerte oder Farbkoordinaten, vorzugsweise diejenigen des CIE-LAB oder CIE-LUV Farbkoordinatensystems verwendet werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Anfertigung der Rastersiebdruckschablonen mittels eines an sich bekannten Rasterfilmbelichtungssystems erfolgt, dem die für die einzelnen Bereiche der Druckvorlage ermittelten Rasterprozentwerte als Eingangsdaten eingegeben werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Farbwertdaten der einzelnen Bereiche der Druckvorlage durch fotoelektrische Abtastung automatisch bestimmt werden, und dass die Ermittlung der entsprechenden Rasterprozentwerte und die Eingabe derselben in das Rasterfilmbelichtungsgerät automatisch erfolgt.
10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckfarben des genannten beschränkten Satzes von Druckfarben so ausgewählt werden, dass sich Teilräume des gesamten druckbaren Farbraums, die durch die Farbfelder aus dem Übereinanderdruck jeweils derselben maximal drei Druckfarben bei unterschiedlichen Abstufungen der Rasterprozentwerte definiert sind, nicht überlappen und insgesamt im wesentlichen den gesamten druckbaren Farbraum ausfüllen.
11. Mehrfarben-Inkjet-Rasterdruckverfahren für textile Substrate, bei welchem eine Druckvorlage vorzugsweise bildelementweise fotoelektrisch abgetastet und aus den dabei gewonnenen Messdaten eine Druckdatentabelle ermittelt wird, welche für jedes Bildelement der Druckvorlage die für die drucktechnische Reproduktion desselben unter definierten Druckbedingungen erforderlichen Mengenteile der am Druck beteiligten Druckfarben enthält, dadurch gekennzeichnet,
- dass auf einem mit dem zu bedruckenden Substrat übereinstimmenden Testsubstrat unter mit den genannten definierten Druckbedingungen übereinstim-

- menden Druckbedingungen ein Farbatlas gedruckt wird,
- welcher Farbatlas eine Anzahl von Farbatfeln umfasst, die ihrerseits je eine Anzahl von Farbfeldern enthalten, welche jeweils den Übereinanderdruck von wenigstens zwei ausgewählten Druckfarben aus einem beschränkten Satz von vorgegebenen Druckfarben bei unterschiedlichen Abstufungen der Mengenanteile der genannten wenigstens zwei ausgewählten Druckfarben darstellen,
 - dass für jeden Bildbereich der Druckvorlage der Farbeindruck bestimmt wird,
 - dass für jeden Bildbereich der Druckvorlage durch Vergleich dieses Farbeindrucks mit den Farbfeldern des Farbatlas die erforderlichen Mengenanteile der am Druck beteiligten Druckfarben im betreffenden Bereich ermittelt werden,
 - und dass die für den Druckvorgang erforderliche Druckdatentabelle anhand der so für die einzelnen Bereiche ermittelten Mengenanteile erzeugt wird und der Druckvorgang mit der so erzeugten Druckdatentabelle unter den genannten definierten Druckbedingungen durchgeführt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein Farbatlas gedruckt wird, dessen Farbfelder jeweils den Übereinanderdruck von maximal drei ausgewählten Druckfarben aus dem genannten beschränkten Satz von vorgegebenen Druckfarben bei unterschiedlichen Abstufungen der Mengenanteile der maximal drei ausgewählten Druckfarben darstellen.
13. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Erstellung des Farbatlas die Mengenanteile der am Druck beteiligten Druckfarben so abgestuft werden, dass die resultierenden Farbfelder einen im wesentlichen gleichmässig abgestuften Tonwertverlauf aufweisen.
14. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Farbeindrücke der Farbfelder des Farbatlas in Zuordnung zu den zugehörigen Mengenanteilen der zugrundeliegenden Druckfarben gespeichert werden und dass der Vergleich der Farbeindrücke der Bereiche der Druckvorlage mit den Farbeindrücken der Farbfelder des Farbatlas anhand der gespeicherten Farbeindrücke der Farbfelder erfolgt.
15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Farbeindrücke der Farbfelder des Farbatlas und die Farbeindrücke der Bereiche der Druckvorlage messtechnisch erfasst werden und der Vergleich anhand von messtechnisch erfassten Farbwertdaten erfolgt.
16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass als Farbwertdaten Farbdichtewerte oder Farbkordinaten, vorzugsweise diejenigen des CIE-LAB oder CIE-LUV Farbkordinatensystems verwendet werden.
17. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckfarben des genannten beschränkten Satzes von Druckfarben so ausgewählt werden, dass sich Teilräume des gesamten druckbaren Farbraums, die durch die Farbfelder aus dem Übereinanderdruck jeweils derselben maximal drei Druckfarben bei unterschiedlichen Abstufungen der Mengenanteile definiert sind, nicht überlappen und insgesamt im wesentlichen den gesamten druckbaren Farbraum ausfüllen.

Fig. 1

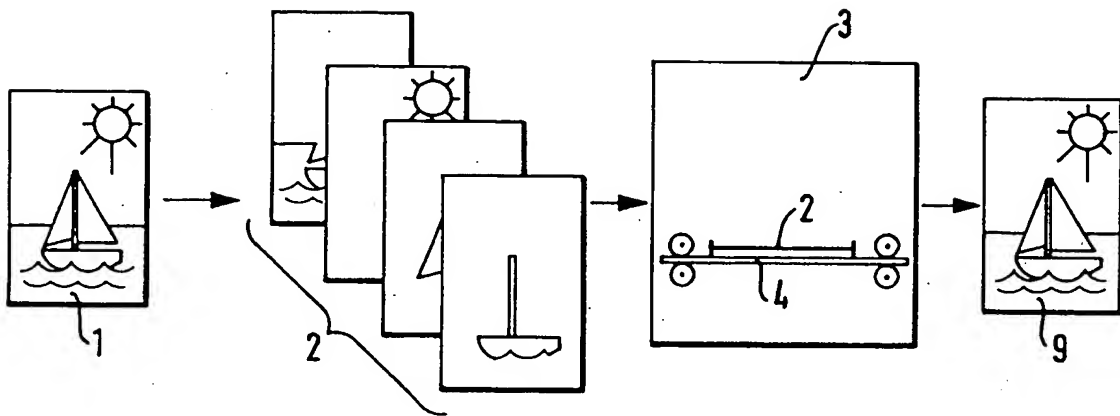
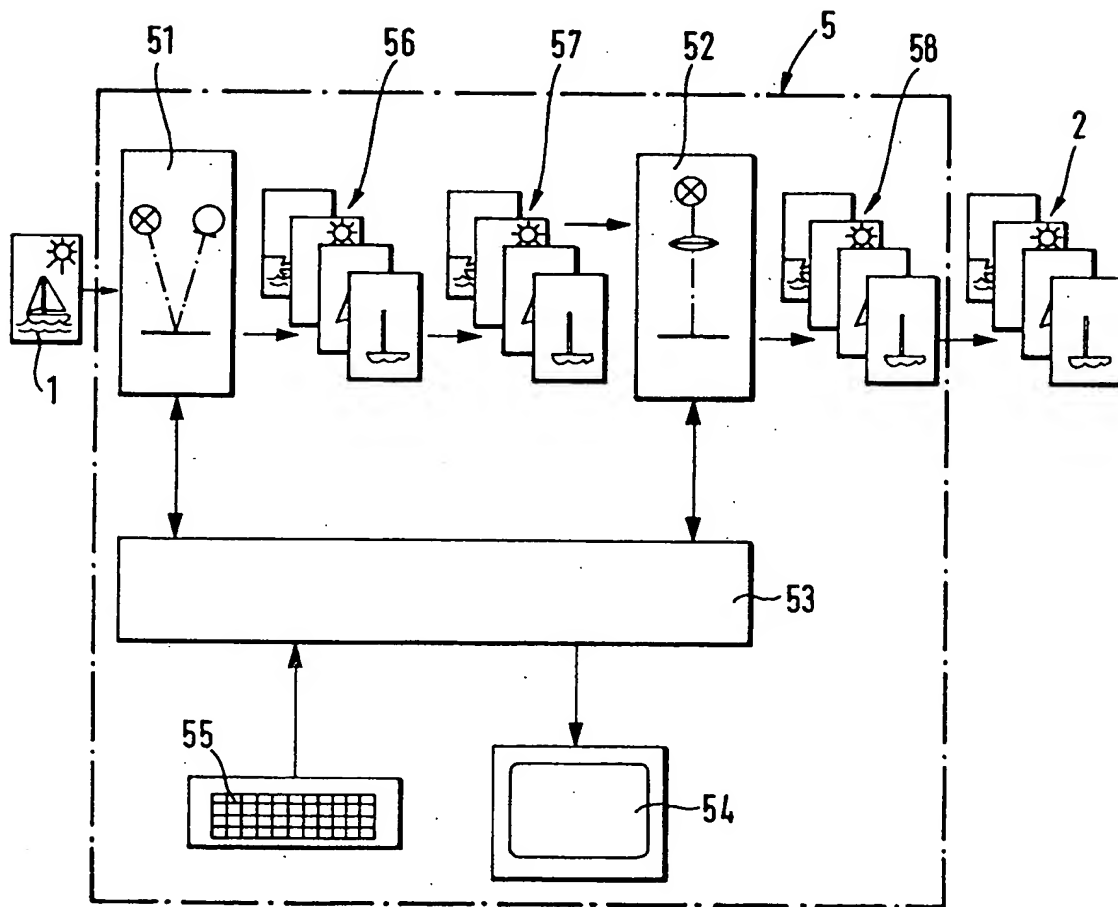


Fig. 2



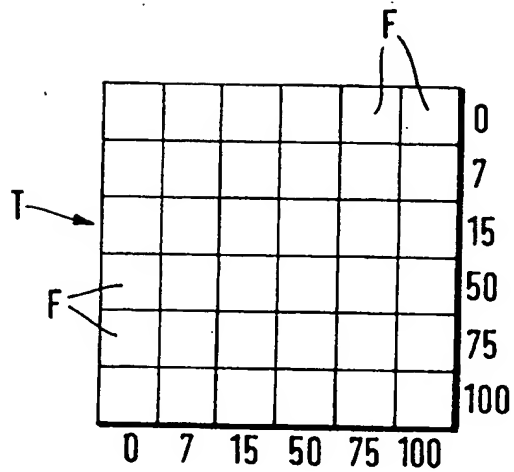


Fig. 3

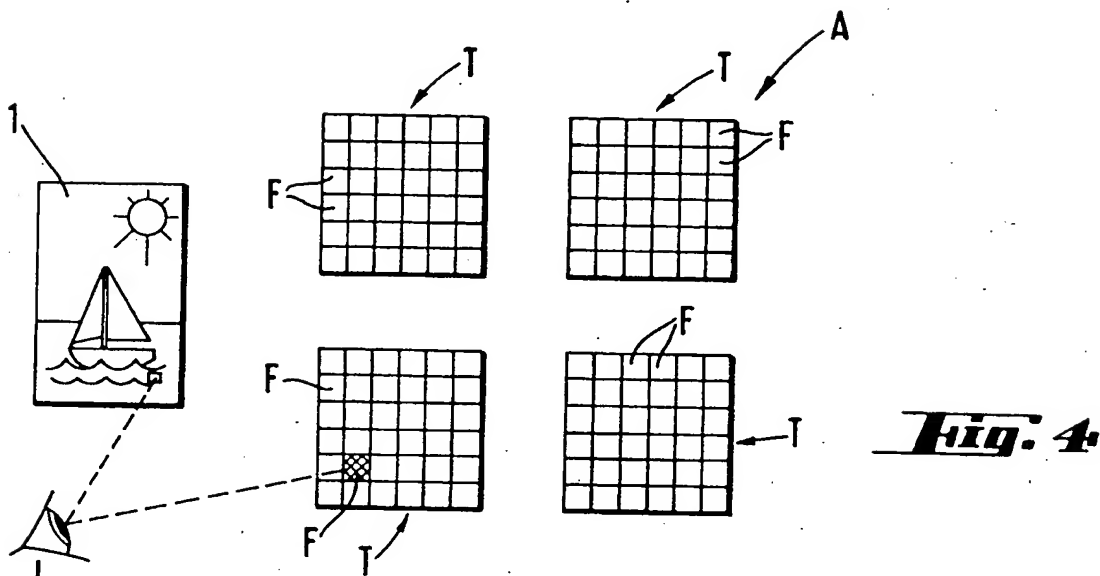
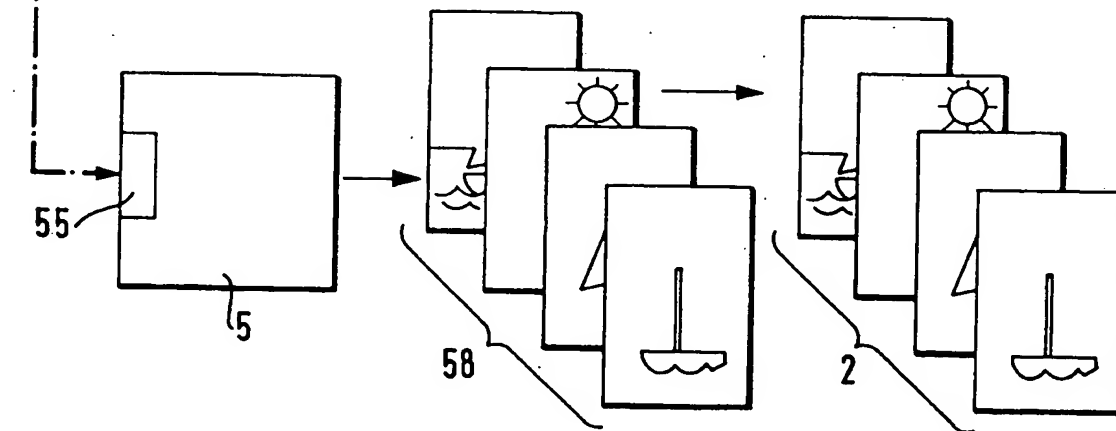


Fig. 4



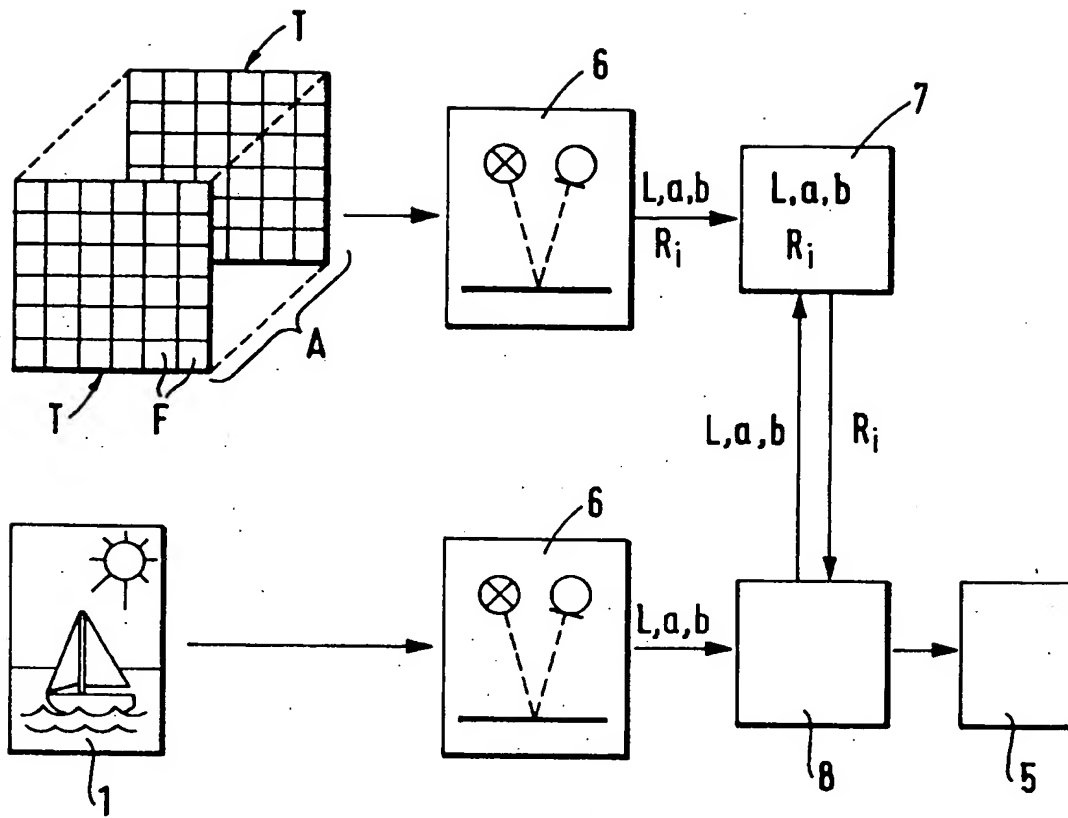


Fig. 5

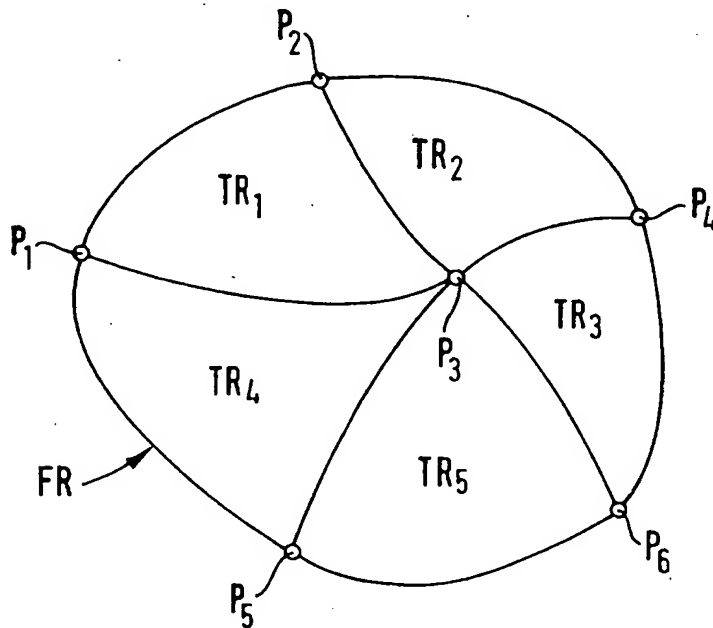


Fig. 6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 81 0232

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	EP-A-0 119 836 (GORDON LESLIE PRICE PHILLIPS) * Seite 4, Zeile 25 - Seite 18, Zeile 20 * ----	1-3, 5-12, 14-17	B41M1/18 B41M1/12 D06P5/00 G01J3/52
D,Y	EP-A-0 446 168 (CIBA-GEIGY AG) * das ganze Dokument * ----	1-3, 5-12, 14-17	
A	DE-A-3 707 027 (FOGRA DEUTSCHE FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR DRUCK) * das ganze Dokument * ----	1,2,6,7, 11,15,16	
A	WO-A-9 112 500 (GORDON PHILLIPS LIMITED) * Seite 2, Zeile 21 - Seite 5, Zeile 24 * ----	1,2,6,7, 11,15,16	
A	WO-A-8 702 455 (HARALD KÜPPERS) * das ganze Dokument * -----	1-4, 11-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B44D B41M G01J D06P B44C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 25 NOVEMBER 1992	Prüfer DOOLAN G.J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	